

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Chung-ung KIM, et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: July 16, 2003

Examiner:

For: APPARATUS AND METHOD FOR AUTOMATICALLY ADJUSTING TILTING OF  
OPTICAL DISC DRIVE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-57810

Filed: September 24, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 7/16/03

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

## **KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2002-57810

Date of Application: 24 September 2002

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

21 December 2002

**COMMISSIONER**

1020020057810

2002/12/23

[Document Name] Patent Application  
[Application Type] Patent  
[Receiver ] Commissioner  
[Reference No] 0004  
[Filing Date] 2002.09.24.  
[IPC No.] G11B

[Title] Automatic tilt adjusting apparatus for optical disc drive and automatic tilt adjusting method for that apparatus

[Applicant]  
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.  
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]  
Name: Young-pil Lee  
Attorney's code: 9-1998-000334-6  
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]  
Name: Hae-young Lee  
Attorney's code: 9-1999-000227-4  
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]  
Name: Chung-ung Kim  
I.D. No. 680606-1822817  
Zip Code 449-840  
Address: 802-503 Hyundai Sungwoo Apt., Suji-eup, Yongin-si  
Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Inventor]  
Name: Pil-je Cho  
I.D. No. 620613-1093817  
Zip Code 449-846  
Address: 401 Youthvill, 725-1 Poongdeokcheon-ri, Suji-eup,  
Yongin-si, Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Inventor]  
Name: Kyu-hyeong Lee  
I.D. No. 650119-1455417  
Zip Code 442-815  
Address: 246-1503 Ssangyong Apt., 1052-2 Youngtong-dong,  
Paldal-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Inventor]

Name: Young-woo Huh  
I.D. No. 721205-1101912  
Zip Code 442-801  
Address: (103) 198-34 Maetan 2-dong, Paldal-gu, Youngtong-dong,  
Paldal-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Request for Examination] Requested

[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of the Patent Law and request an examination according to Art. 60 of the Patent Law, as above.

Attorney  
Attorney

Young-pil Lee  
Hae-young Lee

[Fee]

Basic page:	20 Sheet(s)	29,000 won
Additional page:	10 Sheet(s)	10,000 won
Priority claiming fee:	0 Case(s)	0 won
Examination fee:	19 Claim(s)	717,000 won
Total:		756,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification ( and Drawings)

1 copy



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0057810  
Application Number PATENT-2002-0057810

출원년월일 : 2002년 09월 24일  
Date of Application SEP 24, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

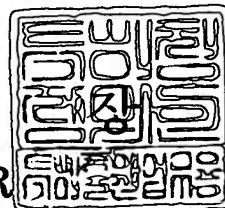


2002 년 12 월 21 일

54

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.09.24
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Automatic tilt adjusting apparatus for optic disc drive and Automatic tilt adjusting method for that apparatus
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김충웅
【성명의 영문표기】	KIM, Chung Ung
【주민등록번호】	680606-1822817
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 현대성우아파트 802동 503호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조필제
【성명의 영문표기】	CHO, Pil Je
【주민등록번호】	620613-1093817

【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 725-1 유스빌 401호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이규형
【성명의 영문표기】	LEE, Kyu Hyeong
【주민등록번호】	650119-1455417
【우편번호】	442-815
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1052-2 쌍용아파트 246동 1503호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	허영우
【성명의 영문표기】	HUH, Young Woo
【주민등록번호】	721205-1101912
【우편번호】	442-801
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄2동 198-34번지 103호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	10 면 10,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	19 항 717,000 원
【합계】	756,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

개시된 광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치는, 3개의 조정부와 1개의 고정부에 의해 지지되는 한 쌍의 레일을 따라 슬라이딩되는 광픽업유닛과 광디스크가 안착되는 턴테이블과의 틸트를 조정하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정장치로서, 광디스크 드라이브가 안착되는 안착부와, 각 레일의 적어도 2지점의 높이를 측정하는 다수의 높이 측정기와, 각 조정부를 승강시키는 조정부재와, 턴테이블에 안착되어 회전되는 미러 디스크와, 한 쌍의 레일을 가로질러 턴테이블에 인접되게 설치되는 두 개의 미러 플레이트와, 미러 디스크와 미러 플레이트에 평행광을 조사하는 오토 콜리메이터와, 미러 디스크와 미러 플레이트에서 반사되어 오토 콜리메이터를 통과한 반사광의 결상점들을 검출하는 광검출기와, 결상점들의 거리로부터 틸트량을 산출하는 제어부를 포함한다.

이와 같은 구성에 의해 광디스크 드라이브의 틸트조정공정을 자동화할 수 있어 광디스크 드라이브의 생산공정효율을 향상시킬 수 있으며 광디스크 드라이브의 원가절감효과도 얻을 수 있다.

**【대표도】**

도 2



**【명세서】****【발명의 명칭】**

광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치 및 방법{Automatic tilt adjusting apparatus for optic disc drive and Automatic tilt adjusting method for that apparatus}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 일반적인 광디스크 드라이브를 도시한 사시도.

도 2는 본 발명에 따른 광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치의 일 실시예를 도시한 사시도.

도 3은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치에 광디스크 드라이브가 안착된 상태를 도시한 사시도.

도 4는 도 3의 A-A' 단면도.

도 5는 오토 콜리메이터의 원리를 보여주는 단면도.

도 6은 도 6의 B부를 상세히 도시한 분해 사시도.

도 7은 모니터 화면에 표시된 틸트조정 전의 제1결상점과 제2결상점을 보여주는 도면.

도 8은 모니터 화면에 표시된 틸트조정 후의 제1결상점과 제2결상점을 보여주는 도면.

도 9a 및 도 9b는 본 발명에 따른 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법의 일 실시예를 도시한 흐름도.

## &lt;도면의 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

20.....스핀들모터	30.....레일
40.....광픽업유닛	50.....턴테이블
60.....기준홀	70.....스프링
80.....세트 스크류	110.....안착부
120.....높이측정기	121.....프로브
130.....조정부재	131.....조정 드라이버
140.....오토 콜리메이터	141.....반사경
142.....결상면	150.....카메라
160.....모니터	170.....제어부
210.....미러 디스크	220.....제1미러 플레이트
230.....제2미러 플레이트	f10.....제1결상점
f20.....제2결상점	P1.....고정부
P2,P3,P4.....조정부	Tr.....레이디얼틸트
Tt.....탄젠셜틸트	

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <25>        본 발명은 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정장치 및 방법에 관한 것으로서 특히, 오토 콜리메이터를 이용하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정장치 및 방법에 관한 것이다.
- <26>        일반적으로 광디스크 드라이브는, 광디스크에 동심형의 트랙으로 이루어진 기록면에 정보를 기록하거나 상기 기록면으로부터 정보를 읽어들이는 장치로서, 회전하는 광디스크의 기록면에 광디스크의 반경방향으로 슬라이딩되는 광픽업유닛으로부터 빔(beam)을 방사하여 정보를 기록하거나 읽어들인다.
- <27>        도 1은 일반적인 광디스크 드라이브를 도시한 사시도이다.
- <28>        도 1을 보면, 메인베이스(10)에 스피들모터(20)와 한 쌍의 레일(30)이 설치되며, 광픽업유닛(40)은 레일(30)을 따라 슬라이딩 가능하게 설치된다.
- <29>        스피들모터(20)는 광디스크(D)를 회전시키는 것으로서, 스피들모터(20)의 회전축에는 광디스크(D)가 안착되는 턴테이블(50)이 결합된다. 광픽업유닛(40)은 광디스크(D)의 기록면에 정보를 기록하거나 기록면에 수록된 정보를 재생시키는 것으로서 레일(30)을 따라 광디스크(D)의 반경방향으로 왕복이동된다.
- <30>        광디스크 드라이브에서 광디스크(D)의 기록면에 수록된 데이터를 정확히 읽어들이거나 또는 광디스크(D)에 데이터를 정확히 기록하기 위해서는 광디스크(D)의 기록면과 광픽업유닛(40)에서 출사되는 빔의 광축이 항상 일정한 각도를 유지하고 있어야 한다.

이를 위해서는 광디스크(D)가 안착되는 턴테이블(50)면과 광픽업유닛(40)의 슬라이딩운동을 가이드하는 레일(30)이 평행이 되도록 하여야 한다.

<31> 그러나, 스피들모터(20)와 레일(30)의 부품제작상의 오차와 조립과정에서의 오차로 인해 턴테이블(50)면과 레일(30)이 평행이 되지 못하는 것이 일반적이다. 따라서, 광픽업유닛(40)으로부터 출사되는 빔의 광축과 광디스크(D)의 기록면이 소정의 각도를 벗어나게 되는데 이를 틸트(tilt)라 한다. 이러한 틸트는 광디스크(D)면을 기준으로 광픽업유닛(40)의 슬라이딩방향 즉, 광디스크(D)의 반경방향의 경사를 나타내는 레이디얼 틸트(Tr:radial tilt)와 상기 반경방향에 수직한 방향의 경사를 나타내는 탄젠셜 틸트(Tt:tangential tilt)로 나누어진다.

<32> 틸트를 조정하는 방식에는 스피들모터(20)의 경사를 조정하는 방식과 레일(30)의 경사를 조정하는 방식이 있으며, 레일(30)의 경사를 조정하는 방식에는 광디스크의 외주측 두 점(P3,P4)을 승강시키는 2점 조정방식과 광디스크의 외주측 두 점(P3,P4)과 내주측 한 점(P2)을 승강시키는 3점 조정방식이 있다. 3점 조정방식을 사용하는 경우에는 P1은 고정부가 된다. 2점 조정방식은 탄젠셜방향의 틸트조정의 정밀도가 떨어지는 단점이 있어, 3점 조정방식이 많이 사용된다.

<33> 3점 조정방식에 의한 틸트조정과정을 보면, 우선 광학장비를 사용하여 턴테이블(50)면과 레일(30)의 평행도를 측정하여 틸트량을 산출하고, 이 틸트량에 따라 작업자가 3개소의 조정부(P2,P3,P4)을 승강시킨다. 틸트량이 소정의 허용범위 이내가 될 때까지 위의 작업을 반복한다.

<34> 보통 틸트조정공정은 광디스크 드라이브의 생산공정에 포함되는데, 위와 같이 시행착오를 거듭하면서 틸트를 조정하면 공정시간이 많이 소요되어 생산성이 떨어지는 문제

점이 있다. 또한, 작업자가 직접 조정부를 승강시키면서 틸트를 조정하므로 숙련되지 않을 경우에는 틸트조정의 균일성이 떨어지고 시간도 더 많이 소요되는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<35> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 오토 콜리메이터를 사용하여 틸트량을 검출하고 이 틸트량에 따라 자동으로 틸트를 조정할 수 있는 광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<36> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광디스크 드라이브용 자동 틸트 조정장치는, 3개의 조정부와 1개의 고정부에 의해 지지되는 한 쌍의 레일을 따라 슬라이딩되는 광픽업유닛과, 광디스크가 안착되는 턴테이블과의 틸트를 조정하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정장치로서, 상기 광디스크 드라이브가 안착되는 안착부; 상기 각 레일의 적어도 2지점의 높이를 측정하는 다수의 높이측정기; 상기 각 조정부를 승강시키는 조정부재; 상기 턴테이블에 안착되어 회전되는 미러 디스크; 상기 한 쌍의 레일을 가로질러 상기 턴테이블에 인접되게 설치되는 두 개의 미러 플레이트; 상기 미러 디스크와 상기 미러 플레이트에 평행광을 조사하는 오토 콜리메이터; 상기 미러 디스크와 상기 미러 플레이트에서 반사되어 상기 오토 콜리메이터를 통과한 반사광의 결상점들을 검출하는 광검출기; 결상점들의 거리로부터 틸트량을 산출하는 제어부;를 포함한다.

<37> 또한, 본 발명에 따른 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법은, 3개의 조정부와 1개의 고정부에 의해 지지되는 한 쌍의 레일을 따라 슬라이딩되는 광픽업유닛과, 광디스크가 안착되는 턴테이블과의 틸트를 조정하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법으

로서, (A) 상기 한 쌍의 레일이 서로 평행하게 되도록 조정하는 단계; (B) 상기 턴테이블에 안착되어 회전하는 미러 디스크와 상기 한 쌍의 레일을 가로질러 상기 턴테이블에 인접되게 설치된 두 개의 미러 플레이트에 오토 콜리메이터를 이용하여 평행광을 조사하는 단계; (C) 각각 상기 미러 디스크와 상기 미러 플레이트로부터 반사되어 상기 오토 콜리메이터를 통과한 두 반사광의 결상점간의 거리로부터 틸트량을 산출하는 단계; (D) 상기 틸트량에 따라 상기 조정부를 승강시키는 단계;를 포함하며, (E) 상기 (D)단계를 수행한 후에 다시 상기 (C)단계를 수행하여 상기 틸트량이 소정의 허용범위를 만족하는지 확인하는 단계를 더 포함하는 것도 가능하다.

<38> 이와 같은 구성에 의해 광디스크 드라이브의 틸트조정공정을 자동화할 수 있어 광디스크 드라이브의 생산공정효율을 향상시킬 수 있으며 광디스크 드라이브의 원가절감효과도 얻을 수 있다.

<39> 이하 첨부한 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

<40> 도 2는 본 발명에 따른 광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치의 일 실시예를 도시한 것이며, 도 3은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치에 도 1에 도시된 광디스크 드라이브가 안착된 상태를 도시한 것이다.

<41> 도 2를 보면, 베이스(100)에 각각 4개씩의 안착부(110)와 높이측정기(120), 3개의 조정부재(130), 및 오토 콜리메이터(140)가 설치된다. 오토 콜리메이터(140)에는 카메라(150)가 설치되며, 카메라(150)는 제어부(170) 및 모니터(160)와 연결된다.

- <42>      안착부(110)는 틸트조정을 하기 위해 광디스크 드라이브가 안착되는 곳으로서, 도 3에 도시된 바와 같이 메인베이스(10)에 형성된 4개의 기준홀(60)이 각각 안착부(110)에 돌출 형성된 4개의 기준보스(111)에 끼워짐으로써 광디스크 드라이브가 안착부(110)에 안착된다. 4개의 안착부(110)의 높이(H1)는 동일하게 형성된다.
- <43>      4개의 높이측정기(120)는 각각 레일(31,32)의 하측에 접촉되어 레일(31,32)의 높이에 따라 승강되는 프로브(121)를 구비한다. 레일(31,32)이 서로 평행한지 여부를 알기 위해서는 각 레일(31,32)의 적어도 두 지점의 높이를 측정하여야 하므로 적어도 4개의 높이 측정기(120)를 구비하여야 한다. 각 프로브(121)의 높이(H2)는 광디스크 드라이브가 안착되지 않은 상태에서 모두 동일하며, 도 4에 도시된 바와 같이 레일(31,32)이 위치될 것으로 예상되는 높이보다 약간 높게 설치된다. 4개의 높이 측정기(120)는 프로브(121)가 가급적 레일(31,32)의 양단부에 마련된 고정부(P1)와 조정부(P2,P3,P4)에 가까운 지점에 접촉되도록 설치되는 것이 바람직하다. 프로브(121)의 승강량은 레일(31,32)이 서로 평행한지 여부와, 평행하지 않을 경우 각 조정부(P2,P3,P4)의 승강량을 산출하기 위해 제어부(170)로 전달된다.
- <44>      조정부재(130)는 레일(31,32)의 조정부(P2,P3,P4)를 승강시키기 위한 것으로서, 광디스크 드라이브가 안착부(110)에 안착되면 그 단부에 설치된 조정 드라이버(131)가 조정부(P2,P3,P4)에 설치된 세트 스크류(set screw)(80)에 결합된다. 도 3의 A-A' 단면도를 도시한 도 4에 도시된 바와 같이, 세트 스크류(80)의 반대쪽에는 스프링(70)이 레일(31,32)을 세트 스크류(70)쪽으로 가압하고 있으므로 조정 드라이버(131)를 돌리면 세트 스크류(80)의 조임량에 따라 레일(31)이 상하방향으로 승강된다. 다른 조정부(P2,P4)도 마찬가지이다. 조정부재(130)는 제어부(170)에 의해 제어된다.

- <45>        오토 콜리메이터(140)는 대물렌즈를 통하여 대상물에 평행광을 조사하고, 반사된 광을 다시 결상면에 결상시키는 것으로서, 결상점과 초점과의 거리는 대상물의 기울기에 비례한다. 도 5를 보면, 오토 콜리메이터(140)로부터 출사된 광이 반사면(300,301)에서 반사되어 다시 오토 콜리메이터(140)로 입사된 후 반사경(141)을 거쳐 결상면(142)에 결상되기까지의 광경로가 도시되어 있다. 입사광 B1에 수직한 반사면(300)으로 입사된 광은 광경로 B1-B1-B2를 통하여 결상면(142)에 결상된다. 반사면(300)과 각도  $\alpha$  만큼 기울어진 반사면(301)에 입사된 광은 광경로 B1-B3-B4를 통하여 결상면(142)에 결상된다. 이때 두 결상점간의 거리(d1)는 두 반사면(300,301)이 이루는 각도( $\alpha$ )에 비례한다. 만일 두 반사면(300,301)이 서로 평행하다면 같은 위치에 결상되므로 d1=0 이 된다.
- <46>        카메라(150)는 오토 콜리메이터(140)에 의해 형성된 결상점을 검출하는 광검출기의 일 예로서, 결상면(142)을 촬영하여 결상점을 검출한다. 카메라(150)에 의해 촬영된 결상면(142)의 영상은 모니터(160)에 표시한다.
- <47>        오토 콜리메이터(140)를 이용하여 턴테이블(50)과 레일(30)의 틸트를 측정하기 위해서는 턴테이블(150)과 레일(30)에 반사부재를 설치하여야 한다. 도 6은 도 3의 B부를 상세히 도시한 분해 사시도이다. 도 6을 보면, 반사부재로서, 턴테이블(50)에는 미러 디스크(210)가 장착되며, 레일(30)에는 미러 플레이트가 설치된다. 미러 디스크(210)는 턴테이블(50)의 기울기를 측정하기 위한 것으로서 스피들모터(120)에 의해 회전되면서 오토 콜리메이터(140)로부터 조사된 광을 반사시킨다.
- <48>        미러 플레이트는 양 레일(31,32)에 걸쳐지는 것으로서, 양 레일(31,32)의 기울기를 각각 측정하기 위해 2개의 미러 플레이트가 필요하다. 미러 플레이트를 광디스크의 외주측과 내주측에 각각 하나씩 설치하는 경우에는, 참조부호 320으로 표시된 유효범위를



가진 오토 콜리메이터를 사용하거나, 각각 참조부호 310과 330으로 표시된 유효범위를 가진 두 개의 오토 콜리메이터를 사용하여야 한다. 하지만, 두 개의 미러 플레이트를 광 디스크의 내주측에 설치할 수 있다면 참조부호 310으로 표시된 유효범위를 가진 오토 콜리메이터 하나만 사용하면 되는 유리한 점이 있다. 도 6에서 보는 바와 같이, 본 실시예에서는 광디스크의 내주측에 제1미러 플레이트(220)와 제2미러 플레이트(230)가 소정 간격 이격되어 상하 방향으로 설치된다. 이를 위해, 제1미러 플레이트(220)는 레일(31)상의 두 점과 레일(32)상의 한 점에 지지되는 제1지지부(222)와 광을 반사시키는 제1반사면(221)을 구비한다. 또, 제2미러 플레이트(230)는 레일(31)상의 한 점과 레일(32)상의 두 점에 지지되는 제2지지부(232)와 광을 반사시키는 제2반사면(231) 및 제1반사면(221)으로 광이 통과될 수 있도록 연통된 연통부(233)를 구비한다. 이 때 제2지지부(232)의 높이(H3)는 제1미러 플레이트(220)와 제2미러 플레이트(230)가 서로 간섭되지 않도록 제1지지부(222)의 높이(H4)를 고려하여 결정한다.

<49> 도 7과 도 8은 각각 모니터 화면에 표시된 틸트조정전과 틸트조정후의 제1결상점과 제2결상점을 보여주는 도면이며, 도 9a 및 도 9b는 본 발명에 따른 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

<50> 이제 도 1 내지 도 9B를 참조하면서 틸트조정방법을 설명한다.

<51> 우선, 안착부(110)에 광디스크 드라이브를 올려놓는다.(A1단계) 그런 다음, 도 3과 도 5에 도시된 바와 같이 턴테이블(50)에 미러 디스크(210)를 장착하고, 레일(30)에 제1미러 플레이트(220)와 제2미러 플레이트(230)를 올려놓는다. 이 때, 광디스크의 내주측에 제1미러 플레이트(220)와 제2미러 플레이트(230)를 상하방향으로 설치한다. 그러면, 프로브(121)의 상단이 레일(30)의 하측에 접촉된다. 프로브(121)의 초기 높이(H2)는 상

술한 바와 같이 레일(30)의 높이보다 높으므로 도 4에 도시된 바와 같이 레일(31)의 하측에 접촉된 프로브(121)는 참조부호 h 만큼 높이가 변한다. 이 변화량(h)은 제어부(170)로 전달된다. 각 레일(31,32)에는 각각 두 개의 프로브(121)가 접촉되어 있으므로 4개의 높이 변화량이 제어부(170)로 전달된다.(A2단계) 제어부(170)는 조정부재(130)에 설치된 조정 드라이버(131)를 회전시켜 세트 스크류(80)의 조임량을 조정하여 각 조정점(P2,P3,P4)을 승강시킨다.(A3단계) 4개의 높이 변화량이 동일하게 되면, 4개의 안착부(110)의 높이(H1)가 동일하고 각 프로브(121)의 초기 높이(H2)도 동일하기 때문에 레일(31,32)은 서로 평행하게 된다.(A단계)

<52> 여기서, 상기 미러 디스크(210)와 미러 플레이트(220,230)는 레일(30)을 평행하게 조정하고 난 후에 설치할 수도 있다. 하지만, 이 경우에는 광디스크 드라이브의 안착상태가 변할 가능성이 있으므로 조정작업의 균일성을 유지하기 위해서는 상술한 바와 같이 미리 설치하는 것이 더 바람직하다.

<53> 다음으로, 오토 콜리메이터(140)에서 미러 디스크(210)와 미러 플레이트(220,230)에 평행광을 조사한다.(B단계) 미러 디스크(210)는 A단계에서부터 회전시킬 수도 있으며, A단계가 완료된 후에 회전시킬 수도 있다.

<54> 오토 콜리메이터(140)로부터 조사되어 미러 디스크(210)와 미러 플레이트(220,230)에 의해 반사된 광은 각각 턴테이블(50)과 레일(30)의 경사량에 따라 결상면(142)의 소정의 위치에 각각 결상된다. 도 7은 임의의 순간에 결상면(142)을 카메라(150)로 촬영하여 모니터(160)에 표시한 것이다. 결상점(f21)은 미러 디스크(210)에 의해 형성된 것이며, 결상점(f11,f12)은 미러 플레이트(220,230)에 의해 형성된 것이다. 양 레일(31,32)은 이미 평행하게 조정되었으므로 각각 제1미러 플레이트(220)와 제2미러 플레이트(230)

에 의해 형성된 두 개의 결상점( $f_{11}, f_{12}$ )이 거의 겹쳐져 있다. 만일, 레일(31,32)이 서로 평행하지 않다면  $f_{11}$ 과  $f_{12}$ 의 거리가 멀어질 것이며, 레일(31,32)이 정확히 평행하게 조정되었다면  $f_{11}$ 과  $f_{12}$ 가 완전히 겹쳐져서 하나의 결상점만 보일 것이다. 미러 디스크(210)에 의해 형성된 결상점( $f_{21}$ )은 보통 원형에 가까운 모양이 된다. 미러 디스크(210)가 완전히 평평하다면 결상점  $f_{11}$  또는  $f_{12}$ 와 같이 한 점으로 결상되지만, 일반적으로 미러 디스크(210)는 완전히 평평할 수는 없으며 워블(wobble)이 있다. 따라서, 회전되는 미러 디스크(210)에 광이 조사되면 도 7에 도시된  $f_{21}$ 과 같이 원형에 가까운 형태로 결상된다. 도 7에 도시된 결상점( $f_{21}$ )은 완전히 닫히지 않은 원형이지만, 미러 디스크(210)의 회전속도와 카메라(150)의 셔터속도에 따라서는 닫힌 원형이 될 수도 있다.

<55> 제어부(170)에서는 제1결상점( $f_{10}$ )과 제2결상점( $f_{20}$ )의 좌표값을 산출하고 이로부터 틸트량을 산출한다. 좌표값은 카메라(150)에 내장된 CCD(charge coupled device)(미도시)상의 결상점으로부터 산출할 수 있으며, 모니터(160) 화면상의 결상점으로부터 산출할 수도 있다. 본 실시예에서는 모니터(160) 화면상이 결상점으로부터 좌표값을 산출하는 것으로 한다.

<56> 상술한 바와 같이, 미리 레일(31,32)을 거의 평행하게 조정하였으므로 결상점  $f_{11}$ 과  $f_{12}$ 은 거의 겹쳐져 있다. 제어부(170)는  $f_{11}$ 과  $f_{12}$ 의 중앙부를 제1결상점( $f_{10}$ )으로 인식하고 그 좌표값을 산출한다. 결상점( $f_{21}$ )은 거의 원형임을 앞에서 보았다. 제어부(170)는 결상점( $f_{21}$ )의 원주상의 임의의 3점을 취하여 중심점을 제2결상점( $f_{20}$ )으로 인식하고 그 좌표값을 산출한다.(C1단계)

<57> 도 6에서 광경로 B1, B2, 및 B1+B2를 알면 경사각도( $\alpha$ )와 결상거리( $d_1$ )와의 관계를 알 수 있다. 또 카메라(150)에 내장된 CCD(charge coupled device)(미도시)의 크기를

알면 CCD상에서의 결상점간의 거리와 경사각도( $\alpha$ )와의 관계를 알 수 있다. 더 나아가, 모니터(160)의 화면 크기를 알면 모니터(160) 화면상에서의 결상점간의 거리(d2)와 경사각도( $\alpha$ )와 관계를 알 수 있다. 따라서, CCD상에서의 결상점간의 거리 또는 모니터(160) 화면상에서의 결상점간의 거리(d2)로부터 미러 디스크(210)와 미러 플레이트(220,230)와의 경사각도( $\alpha$ )를 알 수 있다. 이 경사각도( $\alpha$ )가 턴테이블(50)과 레일(30)간의 틸트량이 된다. 예를 들면, 반사면의 경사각도와 모니터(160) 화면상에서의 결상점간의 거리와의 관계를, 경사각도가 0.005도일 때 모니터(160) 화면상에서의 결상점간의 거리는 1mm가 되도록 광경로 B1, B2, 및 B1+B2의 길이와 CCD의 크기 및 모니터(160) 화면의 크기를 정한다. 그러면, 도 7에 도시된 바와 같이, 탄젠셜틸트량( $Tr$ )과 레이디얼틸트량( $Tr$ )은 각각  $Tr = 0.005 \times t$ 와  $Tt = 0.005 \times r$ 이 된다.(C2단계)

<58> 만일, 결상점(f10) 또는 결상점(f20)을 검출할 수 없는 경우에는 제어부(170)는 틸트조정을 중지하고 모니터(160)화면을 통해 또는 경고음 등의 방법으로 에러표시를 한다.(C3단계) 미러 디스크(210)나 미러 플레이트(220,230)가 장착되지 않은 경우에 이러한 일이 발생될 수 있다.

<59> 상술한 바와 같이 틸트량( $Tr, Tt$ )이 산출되면(C단계), 이 틸트량( $Tr, Tt$ )으로부터 각 조정부(P2,P3,P4)의 승강량을 산출하고 조정부재(130)를 이용하여 세트 스크류(80)의 조임량을 조정함으로써 틸트량( $Tr, Tt$ )이 소정의 허용범위 이내가 되도록 한다.(D단계)

<60> 우선, 각 조정부(P2,P3,P4)의 승강량을 산출한다.(D1단계) 예를 들면, 레일(31)을 지지하는 고정부(P1)와 조정부(P3)의 거리를  $d3$  라 하면, 레이디얼틸트( $Tr$ )를 조정하기 위한 조정부(P3)의 승강량은  $d3 \times \sin(0.005 \times r)$ 이 된다. 또, 레일(31,32)의 간격을  $d4$  라

하면, 탄젠셜틸트( $T_t$ )를 조정하기 위한 조정부( $P_2, P_4$ )의 승강량은  $d_4 \times \sin(0.005 \times \Delta t)$ 이 된다.

<61> 승강량이 산출되었으면, 조정부재(130)를 작동시켜 각 조정부( $P_2, P_3, P_4$ )를 승강시킨다. 제어부(170)는 승강량과 세트스크류(80)의 피치거리로부터 각 조정부( $P_2, P_3, P_4$ )를 승강시키기 위한 세트 스크류(80)의 회전량을 산출하고, 세트스크류(80)에 결합된 조정 드라이버(131)를 이 회전량만큼 회전시킨다. 이 때, 레이디얼틸트( $T_r$ )를 먼저 조정하고 다음으로 탄젠셜틸트( $T_t$ )를 조정한다. 이 순서는 반대로 될 수도 있다. 레이디얼틸트( $T_r$ )를 조정하기 위해서는 조정부( $P_3, P_4$ )를 승강시킨다. 광픽업유닛(40)이 도 1에 도시된 바와 같이 레일(31)에 두 점이 지지되어 있으므로 조정부( $P_2$ )만 승강시켜도 레이디얼틸트( $T_r$ )는 조정되지만 이렇게 하면 레일(31,32)이 서로 평행하지 않게 되므로 두 조정부( $P_3, P_4$ )를 같은 양만큼 승강시킨다. 그러면 레일(31,32)이 평행상태를 유지하면서 레이디얼방향의 틸트조정이 완료된다.(D2단계) 다음으로 레일(32)의 두 조정부( $P_2, P_4$ )를 같은 양만큼 승강시켜 탄젠셜틸트( $T_t$ )를 조정한다. 그러면, 레일(31,32)이 평행상태를 유지하면서 탄젠셜방향의 틸트조정도 완료된다.(D3단계) 상술한 바와 같이 틸트조정이 완료되면 모니터(160) 화면상에는 도 8에 도시된 바와 같이 제2결상점( $f_{20}$ )에 제1결상점( $f_{10}$ )이 위치되게 표시된다.

<62> D단계를 수행한 후에 다시 한 번 C단계를 수행하여 틸트량이 소정의 허용범위 이내 인지를 확인하는 것도 가능하다.(E단계) 만일, 허용범위를 벗어났다면 다시 D단계를 수행할 수 있으며, 설정된 최대조정횟수만큼 C단계와 D단계를 반복하여도 틸트량이 소정의 허용범위를 벗어날 경우에는 최대조정횟수를 초과하였음을 모니터(160) 화면을 통하여 또는 경고음으로 표시하고 틸트조정을 중지하는 것도 가능하다.

**【발명의 효과】**

- <63> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 광디스크 드라이브용 자동 틸트조정장치 및 방법에 의하면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- <64> 첫째, 두 개의 미러 플레이트를 내주쪽에 상하로 설치하므로 두 개의 미러 플레이트를 내주쪽과 외주쪽에 각각 설치하는 경우에 비해 유효범위가 작은 상대적으로 저렴한 오토 콜리메이터를 사용할 수 있다.
- <65> 둘째, 작업자의 숙련도에 의존하는 종래의 틸트조정방식과는 달리, 틸트량의 측정과 이에 따른 조정이 자동으로 이루어지므로 틸트조정의 균일성과 정밀성을 기할 수 있다.
- <66> 셋째, 틸트조정공정을 자동화할 수 있어 광디스크 드라이브의 생산공정효율을 향상시킬 수 있으며 광디스크 드라이브의 원가절감효과도 얻을 수 있다.
- <67> 본 발명은 상기에 설명되고 도면에 예시된 것에 의해 한정되는 것은 아니며, 다음에 기재되는 청구의 범위 내에서 더 많은 변형 및 변용예가 가능한 것임은 물론이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

3개의 조정부와 1개의 고정부에 의해 지지되는 한 쌍의 레일을 따라 슬라이딩되는 광픽업유닛과 광디스크가 안착되는 턴테이블과의 틸트를 조정하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정장치에 있어서,

상기 광디스크 드라이브가 안착되는 안착부;

상기 각 레일의 적어도 2지점의 높이를 측정하는 다수의 높이측정기;

상기 각 조정부를 승강시키는 조정부재;

상기 턴테이블에 안착되어 회전되는 미러 디스크;

상기 한 쌍의 레일을 가로질러 상기 턴테이블에 인접되게 설치되는 두 개의 미러 플레이트;

상기 미러 디스크와 상기 미러 플레이트에 평행광을 조사하는 오토 콜리메이터;

상기 미러 디스크와 상기 미러 플레이트에서 반사되어 상기 오토 콜리메이터를 통과한 반사광의 결상점들을 검출하는 광검출기;

결상점들의 거리로부터 틸트량을 산출하는 제어부;를 포함하는 광디스크 드라이브용 자동 틸트 조정장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 두 개의 미러 플레이트는 상하방향으로 소정간격 이격되게 설치되는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브용 자동 틸트 조정장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 두 개의 미러 플레이트는,

제1반사면과, 상기 한 쌍의 레일의 각 두 지점과 한 지점에 지지되는 제1지지부를 구비하는 제1미러 플레이트;

상기 제1미러 플레이트의 상측에 설치되며, 제2반사면과, 상기 제1미러 플레이트와 대칭되게 형성된 제2지지부와, 상기 제1반사면과 연통된 연통부를 구비하는 제2미러 플레이트;로 구성된 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브용 자동 틸트 조정장치.

**【청구항 4】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광검출기에 의해 검출된 결상점들을 화면으로 표시하는 모니터;를 더 포함하는 광디스크 드라이브용 자동 틸트 조정장치.

**【청구항 5】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 높이측정기들은 각각 상기 고정부와 조정부에 인접되게 설치되는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브용 자동 틸트 조정장치.

**【청구항 6】**

3개의 조정부와 1개의 고정부에 의해 지지되는 한 쌍의 레일을 따라 슬라이딩되는 광픽업유닛과, 광디스크가 안착되는 턴테이블과의 틸트를 조정하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법에 있어서,



(A) 상기 한 쌍의 레일이 서로 평행하게 되도록 조정하는 단계;

(B) 상기 턴테이블에 안착되어 회전하는 미러 디스크와 상기 한 쌍의 레일을 가로질러 상기 턴테이블에 인접되게 설치된 두 개의 미러 플레이트에 오토 콜리메이터를 이용하여 평행광을 조사하는 단계;

(C) 각각 상기 미러 디스크와 상기 미러 플레이트로부터 반사되어 상기 오토 콜리메이터를 통과한 두 반사광의 결상점간의 거리로부터 틸트량을 산출하는 단계;

(D) 상기 틸트량에 따라 상기 조정부를 승강시키는 단계;를 포함하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

#### 【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 두 개의 미러 플레이트는 상하방향으로 소정간격 이격되게 설치되는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트 조정방법.

#### 【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 두 개의 미러 플레이트는,

반사면과, 상기 한 쌍의 레일의 각 두 지점과 한 지점에 지지되는 지지부를 구비하는 제1미러 플레이트;

상기 제1미러 플레이트의 상측에 설치되며, 반사면과, 상기 제1미러 플레이트와 대칭되게 형성된 지지부와, 상기 제1미러 플레이트의 반사면과 연통된 연통부를 구비하는

제2미러 플레이트;로 구성된 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트 조정방법.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

(E) 상기 (D)단계를 수행한 후에 다시 상기 (C)단계를 수행하여 상기 틸트량이 소정의 허용범위를 만족하는지 확인하는 단계를 더 포함하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 (E)단계에서 틸트량이 허용범위를 벗어난 경우에는 상기 (D)단계를 다시 수행하는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 (C)단계와 상기 (D)단계를 수행한 횟수가 소정의 최대조정횟수를 초과한 경우에는 틸트조정을 중지하는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

【청구항 12】

제7항에 있어서,

상기 (A)단계는,

(A1)상기 광디스크 드라이브를 안착부에 안착시키는 단계;

(A2) 상기 각 레일의 적어도 2지점에서 높이를 측정하는 단계;

(A3)상기 3개소의 조정부를 승강시켜 상기 각 레일의 높이를 동일하게 하는 단계;  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 높이측정기들은 각각 상기 고정부와 조정부에 인접되게 설치되는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

【청구항 14】

제7항에 있어서,

상기 (C)단계는,

(C1)임의의 순간에 상기 두 개의 미러 플레이트에 의해 형성된 제1결상점과, 상기 미러 디스크에 의해 형성된 제2결상점을 검출하는 단계;

(C2) 상기 제1결상점과 상기 제2결상점과의 거리로부터 틸트량을 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 (C)단계는,

(C3) 상기 제1결상점과 상기 제2결상점을 검출할 수 없는 경우에는 틸트조정을 중지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

**【청구항 16】**

제14항에 있어서,

상기 제1결상점과 상기 제2결상점은 모니터 화면에 표시되는 것을 특징으로 하는  
광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

**【청구항 17】**

제14항에 있어서,

상기 제1결상점은, 상기 제1미러 플레이트와 상기 제2미러 플레이트에 의해 형성된  
두 개의 결상점을 연결하는 선의 중점으로 하는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브  
의 자동 틸트조정방법.

**【청구항 18】**

제14항에 있어서,

상기 제2결상점은, 상기 미러 디스크에 의해 형성된 원형궤적의 중심으로 하는  
것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

**【청구항 19】**

제7항에 있어서,

상기 (D)단계는,

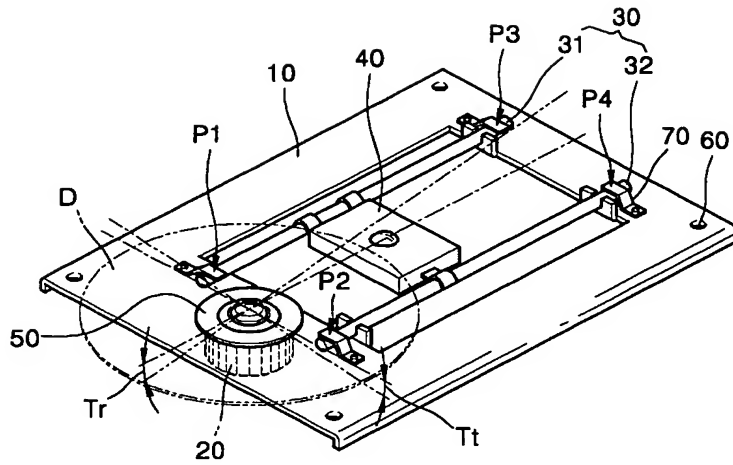
(D1) 상기 틸트량으로부터 각 조정부의 승강량을 산출하는 단계;

(D2) 각 레일의 레이디얼방향의 두 조정부를 승강시켜 레이디얼 방향의 틸트를 조  
정하는 단계;

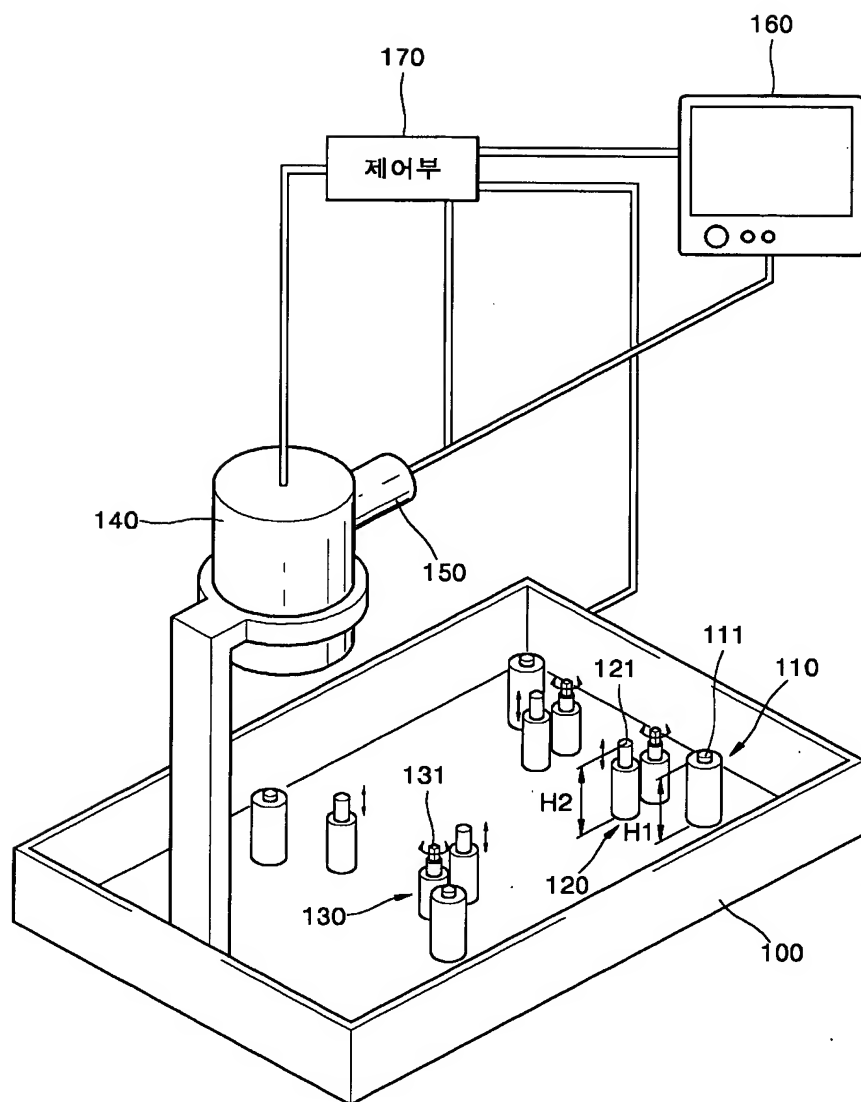
(D3) 상기 한 쌍의 레일 중 두 개의 조정부에 의해 지지되는 레일의 두 조정부를 승강시켜 탄젠셜방향의 틸트를 조정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 드라이브의 자동 틸트조정방법.

【도면】

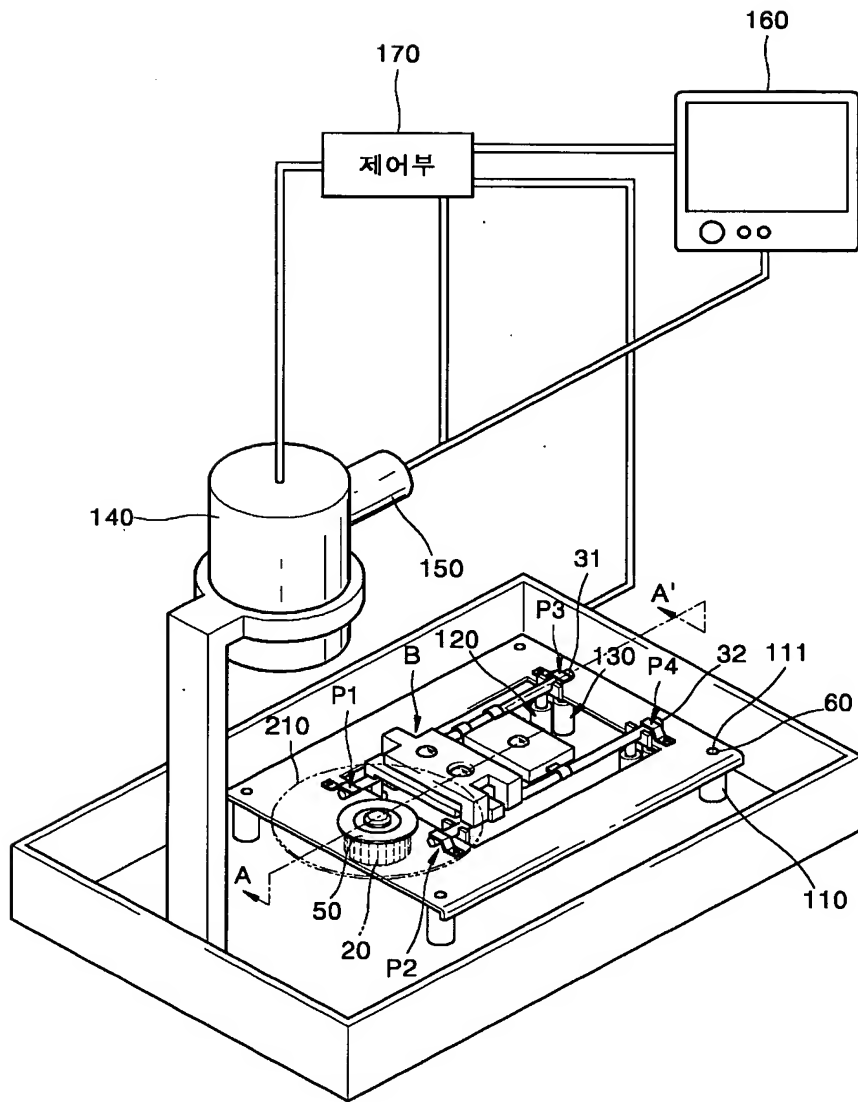
【도 1】



【도 2】

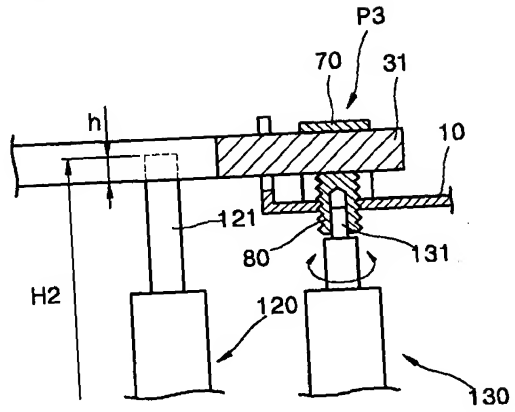


【도 3】

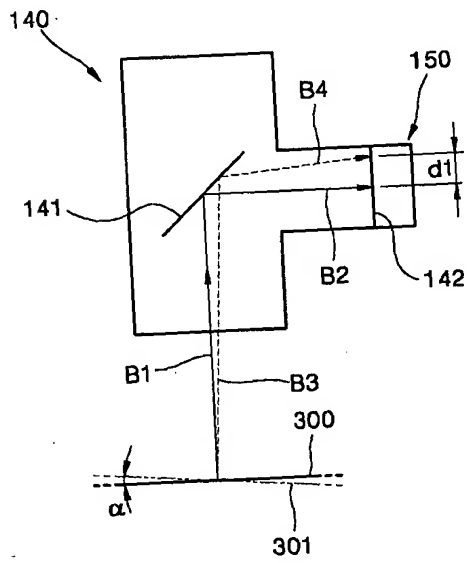




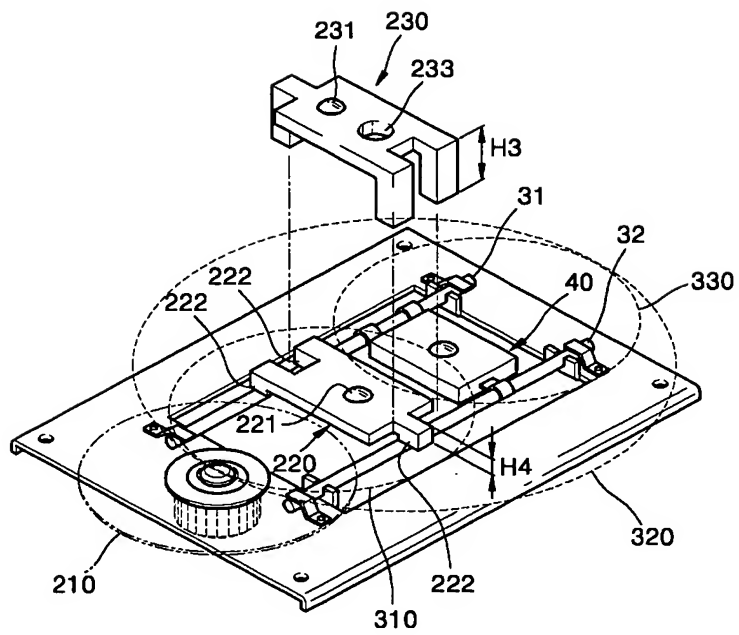
【도 4】



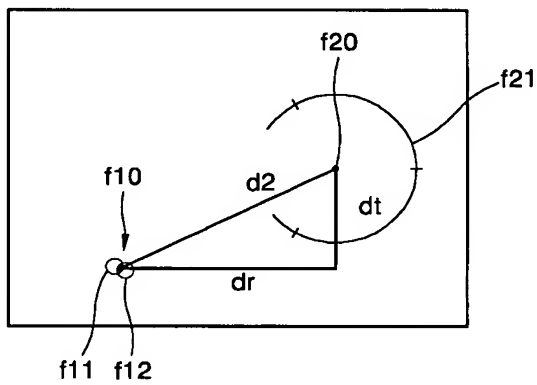
【도 5】



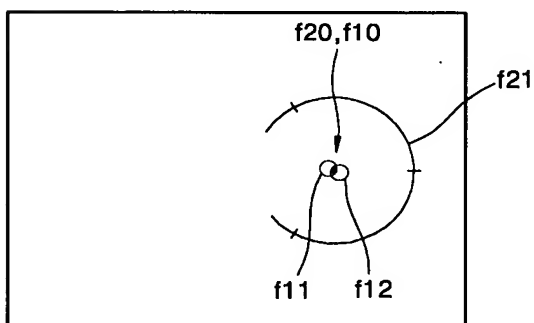
【도 6】



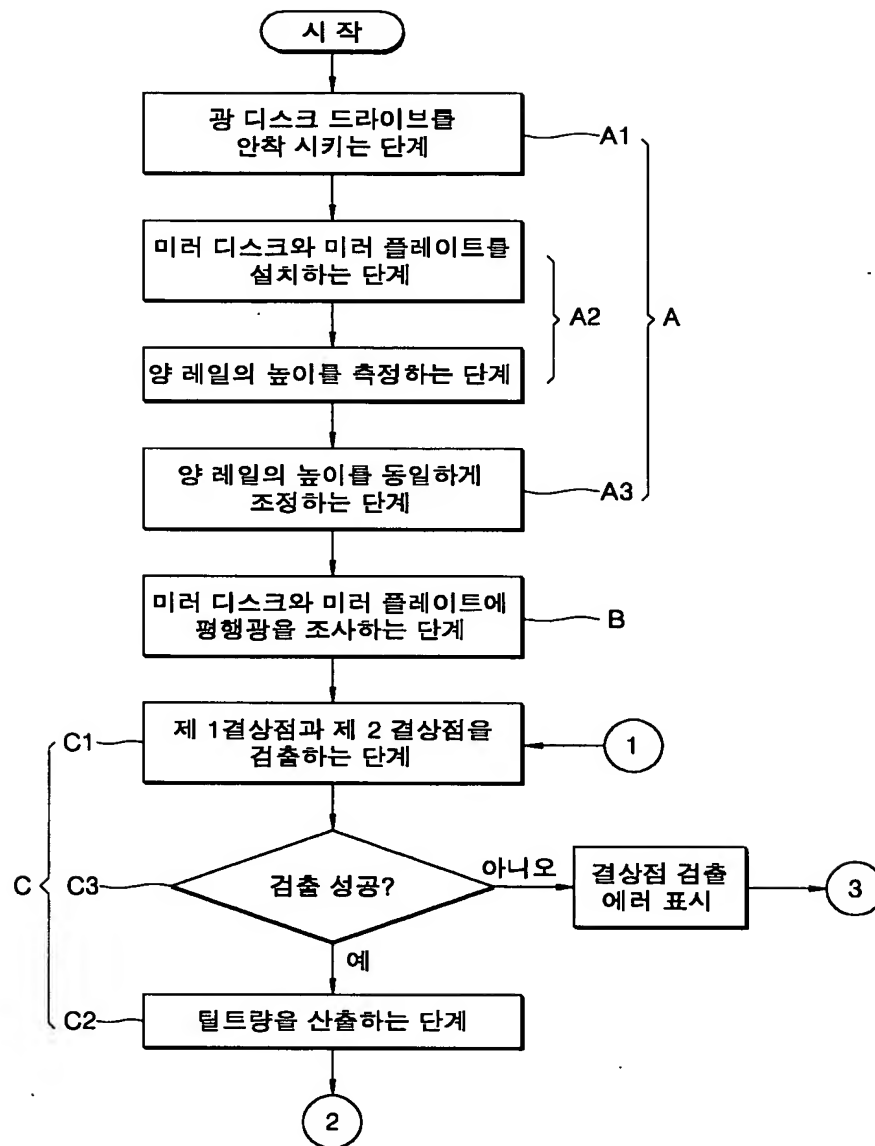
【도 7】



【도 8】



【도 9a】



【도 9b】

